



(19)

Generated Document.

(11) Publication number: 08069777 A

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 06227381

(51) Intl. H01J 61/54 G03B 21/14 H01J 61/073
Cl.: H01J 61/88

(22) Application date: 30.08.94

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 12.03.96

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: IWASAKI ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: SAKUGI KYOICHI

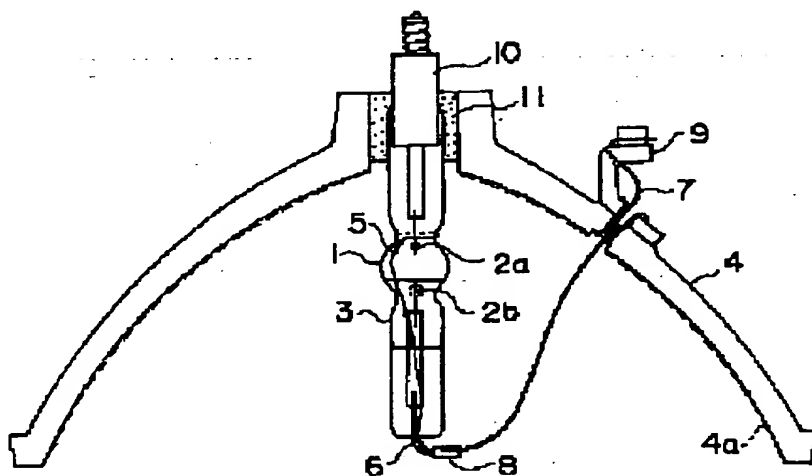
(74) Representative:

(54) SHORT ARC METAL HALIDE LAMP AND OPTICAL DEVICE USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a short arc metal halide lamp device which presents easiness in the works of manufacturing a light emitting tube where a low-cost material for trigger wire is used, good yield from production line, sturdiness of winding the trigger wire on the tube so that no slackening will occur even after a long time of service, and certain starting operation and starting characteristics.

CONSTITUTION: At the ends of a light emitting tube 1, main electrodes 2a, 2b are attached sealedly while the arc is made or less in length and at least a metal halide is encapsulated in its inside so that a short arc metal halide lamp is formed, wherein a trigger wire 5 is wound on the tube and high voltage pulses are impressed to actuate the starting. The trigger wire is made from an iron wire which has been subjected in advance to an annealing process.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-69777

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/54		B		
G 0 3 B 21/14		A		
H 0 1 J 61/073		B		
61/88		C		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-227381

(22) 出願日 平成6年(1994)8月30日

(71) 出願人 000000192

岩崎電気株式会社

東京都港区芝3丁目12番4号

(72) 発明者 榎木 教一

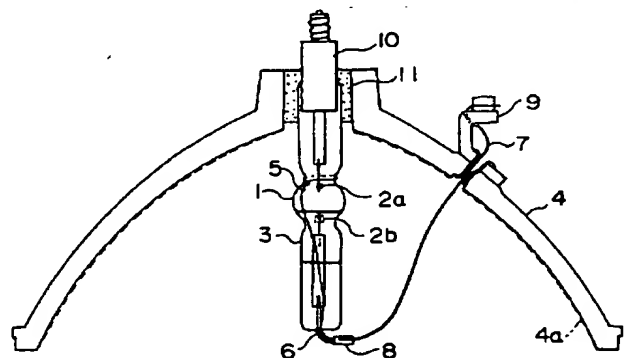
埼玉県行田市荻里山町1-1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

(54) 【発明の名称】 ショートアークメタルハライドランプ及びそれを用いた光学装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 安価なトリガ線材料を用いて発光管製造の際の作業性がよく歩留りが良好であり、発光管へのトリガ線の巻き付けが強固で長時間経過後でも緩むことなく、確実に始動開始可能で良好な始動特性を有するショートアークメタルハライド装置を提供し、更に、液晶プロジェクタ等の各種の光学装置の光源装置として使用可能で、装置内での光量に関係なく確実に始動できる光源装置を提供する。

【構成】 発光管1の両端にアーク長を12mm以下として主電極2a、2bを封着し、内部に少なくとも金属ハロゲン化物を封入してなり、該発光管の外周にトリガ線5を巻き付け、かつ高圧パルスを印加することにより起動させるようにしてなるショートアークメタルハライドランプにおいて、前記トリガ線は予め焼鈍処理した鉄線を用いて構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光管の両端に一对の電極を封着しアーク長を1.2mm以下に設定し、内部に水銀及び希ガスと共に金属ハロゲン化物を封入してなり、該発光管の外周にトリガ線を巻き付け、かつ高圧パルスを印加することにより起動させるようにしてなる金属ハライドランプにおいて、前記トリガ線は予め焼純処理を施してあることを特徴とするショートアーク金属ハライドランプ。

【請求項2】 前記トリガ線は、鉄を含有する合金により形成してなる請求項第1項記載のショートアーク金属ハライドランプ。

【請求項3】 前記発光管の一端を碗状反射鏡の底部に固定してなる光源装置を光学装置内に配置し、該装置内の光源装置を設置する位置の照度が10ルクス以下であることを特徴とする請求項第1、2項記載のショートアーク金属ハライドランプを用いた光学装置。

【請求項4】 前記発光管の一端を碗状反射鏡の底部に固定したなる光源装置の前面に光学レンズと液晶パネル等の光学系を配置して液晶プロジェクタを構成してなる請求項第1、2項記載のショートアーク金属ハライドランプを用いた光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶プロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタ等の光学装置に用いられるショートアーク金属ハライドランプに関し、特に装置内の暗所で使用されるショートアーク金属ハライドランプの発光管の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、液晶パネルとレンズ等の光学系とを組み合わせることで大型スクリーンに映像を投影するように構成した液晶プロジェクタが開発されている。該装置のバックライトとしてショートアーク金属ハライドランプと放物面状反射鏡とを組み合わせた光源装置が使い易さ、色再現性あるいは明るさの点から主流となっている。又、この種金属ハライドランプは発光管内容積が小さく、かつ両端封止部も小さいので、該封止部に主電極と共に補助電極を封着することが困難で、起動を容易にするために種々の工夫がされている。

【0003】 一つの方法として、ランプ始動時に発光管の電極に高圧パルスを印加し起動させている。又、その始動補助手段として、発光管の一方の電極より導出した外部リードに細い耐熱製金属線を接続し、他方の対向電極の発光管外表面に該細線を巻き付けることによりトリガ線として利用している。図2に従来例を示す。図中21は石英製発光管であり、その両端に主電極22a、22bを封着し内部に水銀及び希ガスと共に金属ハロゲン化物が封入してある。又、発光管の一方の電極22bの外周面には反射兼保温膜23が被着されている。そして、該発光管の一端は硬質ガラスよりなる碗状の放物面

2

反射鏡24の底部に反射鏡の光軸と発光管の管軸が一致するように固定されている。又、発光管の外周には鉄等の細線よりなるトリガ線25が配設されており、該トリガ線の一端は一方の電極22bより導出した外部リード26に接続し、他端は対向電極22aの発光管外表面に巻き付けている。更に、前記トリガ線を接続した外部リード26にはニッケル製のリード線27の一端が接続されその他端は前記反射鏡24の側部外面に取り付けた端子台28に溶接により固定されている。更に又、反射鏡24の底部には発光管の他方の電極22aから導出した外部リードを接続した口金29が固定されている。このようにして、外管を用いない発光管よりなるショートアーク金属ハライドランプと反射鏡とを組み合わせた光源装置が構成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記光源装置と高圧パルス発生装置を有する安定器等を用いて光学装置を構成し、始動試験を行なったところ、高圧パルスを印加しても始動しなかったり、始動開始が遅く、始動不良となるランプが発生することがある。この原因を検討したところ、図2(b)に示すように発光管に巻き付けたトリガ線が発光管外壁に密着せずに緩んでおり、両電極間のアーク放電による十分な補助放電が行なわれていないからである。

【0005】 これは、トリガ線として安価な電熱線に用いる鉄系の細線を使用すると、その特性により、発光管への巻き付け作業を行なう際外壁に強固に密着して巻回することにバラツキが生じ、緩んだままで次工程に移送することが多いからである。又、ランプ完成後定格電力による点灯を繰り返すと、点灯時間の経過と共に発光管より発生する熱により外壁に巻き付けたトリガ線が緩んでしまうこともある。このため、製造の際前記発光管への巻き付けが不十分なランプや点灯試験により緩んで始動が確実でないランプは密着させることにより再調整し、始動試験を行ない点灯を確認している。このように、発光管のトリガ線を再調整することは製造の際、多くの作業時間を要し、歩留りが悪いという問題があった。又、前記トリガ線の材料として、耐熱性及び柔軟性がある白金線を用いることが考えられるが、鉄系の細線に比べて高価であるため一般的に普及していない。

【0006】 本発明は前記に鑑みてなされたもので、発光管の外壁に配設する始動補助導体としてのトリガ線を改良することにより、安価な部品を用いて発光管製造の際の作業性がよく歩留りが良好であり、確実に始動開始することができ、良好な始動特性を有する金属ハライドランプを提供することを目的とする。又、発光管へのトリガ線の巻き付けが強固で長時間にわたっても緩んだり、脱落することがなく始動が確実なランプを提供できる。更に、液晶プロジェクタ等の各種の光学装置の光源装置として使用可能であり、装置内での光量に関係なく

3

確実に始動できるランプを提供できる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、発光管の両端に一对の電極を封着しアーク長を12mm以下に設定し内部に水銀及び希ガスと共に金属ハロゲン化物を封入してなり、該発光管の外周にトリガ線を巻き付け、かつ高圧パルスを印加することにより起動させるようにしてなるメタルハライドランプにおいて、前記トリガ線は予め焼鈍処理を施してあることを特徴とする。又、前記トリガ線は、鉄を含有する合金により形成してなる。更に、前記発光管の一端を碗状反射鏡の底部に固定してなる光源装置を光学装置内に配置し、該装置内の光源装置を設置する位置の照度が10ルクス以下であることを特徴とする前記ショートアークメタルハライドランプを用いた光学装置である。更に又、前記発光管の一端を碗状反射鏡の底部に固定した光源装置の前面に光学レンズと液晶パネル等の光学系を配置して液晶プロジェクタを構成してなる前記ショートアークメタルハライドランプを用いた光学装置である。

【0008】

【作用】前記構成により、発光管の外壁に巻き付ける鉄系の細線よりなるトリガ線を予め焼鈍処理しているの、柔軟性が大きくて巻き付け作業が容易であるばかりか外壁への密着性が良好である。又、長時間経過しても発光管の熱により緩むことがなく、始動は容易かつ確実にこなうことができる。又、鉄あるいはその合金線を用いることができ、安価である。更に、ランプと反射鏡との組み合わせよりなる光源装置を各種の光学装置に使用することができ、照度が低い装置内でも確実に始動可能である。

【0009】

【実施例】以下、本発明を図1の実施例に基づき説明する。図中1は石英製発光管であり、その両端に一对の主電極2a、2bを封着し、各電極間距離は5mmとなるように配置してある。又、管中央部は直径11.5mm、肉厚1.0mmで、ほぼ回転楕円体をなす胴体部は内容積が約0.5mlで、内部に沃化ディスプロシウム、沃化ネオジウム、沃化セシウムをそれぞれ8:2:5の重量比よりなる重量0.5mg、パuffers効果のある水銀12mgと始動補助ガスとしてのアルゴンを 1.5×10^{-4} パスカルを封入してある。又、発光管1の一方の電極2bの外周面にはアルミナとシリカとの混合物よりなる反射兼保温膜3が被着されている。

【0010】そして、該発光管1の一端は硬質ガラスよりなる碗状反射鏡4の底部に反射鏡4の光軸と発光管1の管軸が一致するように固定されている。該反射鏡は有効径115mm、焦点間距離16mmの放物面形状よりなり、その反射面は真空蒸着により誘電体多層膜を施したコールドミラー面4aとなしている。又、発光管の外周にはトリガ線5が配設されており、該トリガ線は鉄系の

4

耐熱性金属からなる、直径0.25~0.3mmの細線を予め約1000℃にて焼鈍処理して成形している。更に、トリガ線5の一端は一方の電極2bより導出した外部リード6に接続し、他端は対向電極2aの発光管外表面に輪状に巻き付けている。そして、前記トリガ線5を接続したモリブデン製の外部リード6とニッケル製で直径0.6mmのリード線7の一端とはニッケルスリーブ8内に一体的に抵抗溶接により接続している。又、その他端は前記反射鏡4の側部外面に取り付けた端子台9に溶接により固定している。又、反射鏡4の底部には発光管1の他方の電極2aから導出した外部リードを接続した口金10が無機質接着剤11を介して固定されている。

【0011】このようにして、外管を用いない発光管よりなる定格電力150Wのショートアークメタルハライドランプと反射鏡とを組み合わせた光源装置を構成し、液晶プロジェクタ装置に実装して電子式安定器を用い約15KVの高圧パルスを印加し始動させたところ、約5分で安定点灯状態となった。この際の光学特性は、平均演色評価数Ra85、(x, y)色度は(0.29, 0.32)で、全光束11500lmであり、良好な色特性が認められる。又、スクリーン上の色むらや照度むらも少ないという特徴がある。

【0012】前記のようにトリガ線を外壁に密着して配設するのは、高価な白金線を用いることなく鉄あるいは鉄合金の細線をトリガ線となすと、元来バネ性を有する材料であるため、密着して巻き付けずらいばかりか緩く巻き付けてしまったり、外壁面より離れてしまったり、本来巻ける位置からずれることが多いため、始動不良が発生するので、これを防止するためである。又、初期は点灯しても時間が経過すると共にランプから発生する熱によりトリガ線が漸次焼鈍されるてしまい、緩みが生じて外壁から外れてしまい、次の始動時には点灯しないことがある。これに対して、予め焼鈍した鉄線は柔軟性があり、巻き付け作業性に優れ、一旦焼鈍してあるので緩むこともない。

【0013】次に、実験結果について説明する。前記のように構成したショートアークメタルハライドランプ100本を光源装置として構成し、光学装置内を想定して照度10ルクス以下で第1回目の点灯と第2回目点灯を行ないその点灯確率を調査したところ、全てのランプが所定時間内で点灯した。これに対して、従来の焼鈍しないトリガ線を用いたランプについて前記と同様な実験を行なったところ、第1回目では100本中3本について不点が生じ、又始動時間が遅れるランプも数本発生した。又、第2回目の点灯では6本が不点となり、始動時間が遅いランプも第1回目比べて増加した。

【0014】このように、始動補助導体としてのトリガ線を安価な鉄系の耐熱性細線を予め焼鈍して用いることにより、装置内のような照度が小さい暗所でも始動が容易な光源装置が得られることが判った。又、光学装置の

welding

5

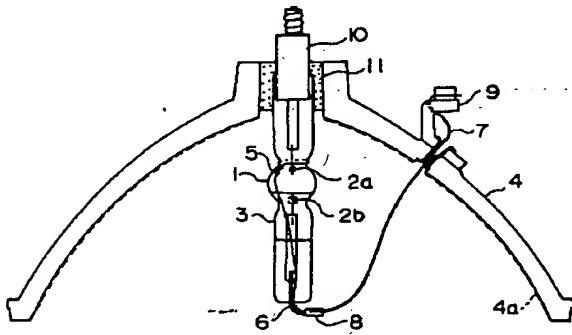
うち装置内での迷光が10ルクス程度のオーバーヘッドプロジェクタ内に設置した場合でも、装置内での迷光が1ルクス程度の液晶プロジェクタ内に設置したものでも1回の点灯で確実に始動することが確認できた。なお、発光管のアーク長が12mm以上のランプでは、始動補助手段としてトリガ線を用いる必要はなく、高圧パルス発生装置により確実に始動可能である。

【0015】

【発明の効果】以上のように、本発明に係わるショートアークメタルハライドランプは比較的簡単な構成により、安価な発光管材料を用いて製造工程を簡易化することができ、ランプの歩留りが良好で作業性がよいばかりでなく、完成したランプは点灯開始時から寿命末期にわたって容易かつ確実に始動でき、始動特性が良好であるという利点がある。又、液晶プロジェクタ等の各種の光学装置の光源装置として使用可能であり、装置内での光量に関係なく確実に始動できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】



6

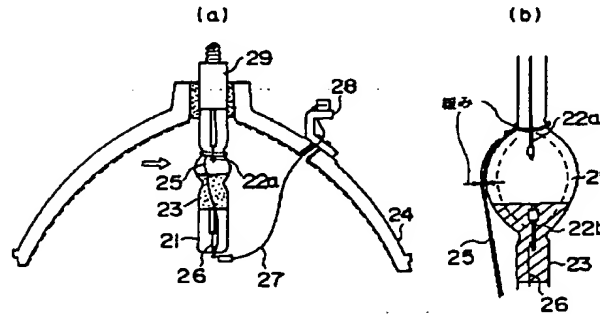
【図1】本発明に係わるショートアークメタルハライドランプと反射鏡を組み合わせて構成した光源装置の概略側面図。

【図2】従来のショートアークメタルハライドランプと反射鏡を組み合わせて構成した光源装置の概略側面図及び要部側面図。

【符号の説明】

- 1 石英製発光管
- 2 a, 2 b 主電極
- 10 3 反射兼保温膜
- 4 反射鏡
- 5 トリガ線
- 6 外部リード
- 7 ニッケル製リード線
- 8 ニッケルスリーブ
- 9 端子台
- 10 口金
- 11 無機質接着剤

【図2】





English Translation of
Japanese Patent Application
laid open Publication No. JP8-69777A

#9/translation
5/2/03
C.P.

[Title of the Invention]

Short Arc Metal Halide Lamp and Optical Device Using the Same

[Abstract] (amended)

[Object] To provide a short arc metal halide device with the use of a cheap trigger wire material, which has excellent workability and yield in manufacturing an arc tube, in which the trigger wire is wound firmly to the arc tube without loosening after long period of time and which has excellent starting characteristic of reliable startability, and to provide a light source device capable of serving as a light source device of various kinds of optical devices such as a liquid crystal projector and capable of unfailing start regardless of the light amount in the device.

[Construction] In a short arc metal halide lamp, main electrodes 2a, 2b with an arc length of not exceeding 12mm are sealed at respective ends of an arc tube 1, at least a metal halide are filled therein, a trigger wire 5 is wound around the outer circumference of the arc tube and a high-voltage pulse is applied for start. As the trigger wire, an iron wire is used which is annealed beforehand.

[Claims]

[Claim 1] A short arc metal halide lamp in which a pair of electrodes are sealed at respective ends of an arc tube so as to set an arc length to be not exceeding 12mm, in which metal halide is filled therein together with mercury and a rare gas, in which a trigger wire is wound around the arc tube and in which a high-voltage

pulse is applied for start, the short arc metal halide lamp characterized in that the trigger wire is subjected to annealing beforehand.

[Claim 2] The short arc metal halide lamp of Claim 1, wherein the trigger wire is made of an alloy containing iron.

[Claim 3] An optical device using the short arc metal halide lamp of Claim 1 or 2, characterized in that a light source device having a bowl-shaped reflecting mirror, to the bottom of which one end of the arc tube is fixed, is arranged within the optical device, and the illuminance is 10 lux or below at a point where the light source device is arranged in the optical device.

[Claim 4] An optical device using the short arc metal halide lamp of Claim 1 or 2, characterized in that an optical lens and an optical system such as a liquid crystal panel are arranged in front of a light source device having a bowl-shaped reflecting mirror at the bottom, to which one end of the arc tube is fixed, so as to compose a liquid crystal projector.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Utilization] The present invention relates to a short arc metal halide lamp used in an optical device such as a liquid crystal projector, an overhead projector and the like, and more particularly relates to an improvement in an arc tube of a short arc metal halide lamp used in a dark space inside the device.

[0002]

[Prior Art] Recently, a liquid crystal projector in combination of a liquid crystal panel and an optical system such as a lens is developed for projecting an image to a

large screen. As a backlight of the device, a light source device in combination of a short arc metal halide lamp and a parabolic reflecting mirror is mainly employed in consideration of color reproducibility and/or brightness. Since the metal halide lamp of this kind has a smaller inside volume of the arc tube and a smaller sealing portion at each end, it is difficult to seal auxiliary electrodes to the sealing portion together with main electrodes. Accordingly, various kinds of ideas have been proposed for easy start.

[0003] As one example, a high voltage pulse is applied to the electrodes of the arc tube to activate the lamp at start. Further, a trigger wire of thin, heatproof metal wire is used as start auxiliary means. In detail, the trigger wire is connected to an external lead from one of electrodes of the arc tube and is wound around the outer circumference of the arc tube of the other opposed electrode. A prior art example is shown in Fig. 2. Referring to a quartz arc tube denoted by reference number 21 in the drawing, main electrodes 22a, 22b are respectively sealed at ends of the arc tube and a metal halide is filled therein together with mercury and a rare gas. Further, a reflection/heat-isolation film 23 is adhered to the outer circumference of one 22b of the electrodes of the arc tube. One of the ends of the arc tube is fixed to the bottom of a bowl-shaped parabolic reflecting mirror 24 made of hard glass so that the light axis of the reflecting mirror agrees with the axis of the arc tube. A trigger wire 25 formed of a thin wire of iron or the like is arranged around the outer circumference of the arc tube. One of the ends of the trigger wire 25 is connected to an external lead 26 lead out from one 22b of the electrodes and the other end thereof is wound around the outer surface of the arc tube of the other electrode 22a. Furthermore, the external lead 26 connected to the trigger wire is connected to one end of a lead 27 made of nickel, of which other end is fixed by

welding to a terminal table 28 mounted at the outer side face of the reflecting mirror 24. At the bottom of the reflecting mirror 24, a metal port 29 is fixed which is connected to the external lead lead out from the other electrode 22a of the arc tube. Whereby, a light source device is constructed which is a combination of the short arc metal halide lamp made of the arc tube with no outer tube and the reflecting mirror.

[0004]

[Problems that the Invention is to Solve] However, when an optical device composed of the above light source device and a ballast having a high voltage pulse generator is tested for start, there rises a problem of start defect in lamp, that is, it does not start or starts with delay at high voltage pulse application. Investigation of the reason therefor reaches a conclusion that the trigger wire wound around the arc tube is loosened without adhesion to the outer wall of the arc tube, with a result that auxiliary discharge by arc discharge between the electrodes becomes insufficient.

[0005] This is because: if an iron-base thin wire, which is generally used as a cheap heating element, is wound around a arc tube as a trigger wire, irregularity is caused in firm winding to the outer wall, so that the arc tube is transferred to a next process with the wire loosened. Further, repetition of lamp lighting by normal rated power after lamp is completed may invite loosening of the trigger wound around the outer wall by an elapse of lighting time and heat generated by the arc tube. For this reason, if the trigger wire is insufficiently wound around the arc tube at the fabrication or if the lamp is unreliable in start because of the loosened trigger wire, readjustment of the lamp is carried out to adhere the loosened trigger wire thereto. Then, the start test is performed for confirming lighting. As described

above, the readjustment of the trigger wire of the arc tube requires much working time at the fabrication, which lowers the yield. In addition, though it is possible to use platinum wire having thermal resistance and flexibility, it does not come into widespread use because of the cost higher than that of iron-base thin wires.

[0006] The present invention has been made in view of the above problems and has its object of providing, by improving a trigger wire as a start auxiliary conductor arranged around the outer wall of the arc tube, a metal halide lamp which is excellent in workability at fabrication of an arc tube using cheap parts, which is excellent in yield, which is capable of unfailing start, and which has excellent startability. Further, a lamp can be provided which is reliable in startability by firm winding of the trigger wire around the arc tube without loosening and drop off due to an elapse of time. It is also possible to provide a lamp applicable as a light source device to a various kinds of optical devices such as a liquid crystal projector and capable of starting without failure regardless of the light amount inside the device.

[0007]

[Means of Solving the Problems] According to the present invention, in a short arc metal halide lamp in which a pair of electrodes are sealed at respective ends of an arc tube so as to set an arc length to be not exceeding 12mm, in which metal halide is filled therein together with mercury and a rare gas, in which a trigger wire is wound around the arc tube and in which a high-voltage pulse is applied for start, the short arc metal halide lamp is characterized in that the trigger wire is subjected to annealing beforehand. The trigger wire is made of an alloy containing iron. Further, an optical device using the short arc metal halide lamp is characterized in

that a light source device having a bowl-shaped reflecting mirror, to the bottom of which one end of the arc tube is fixed, is arranged within the optical device, and the illuminance is 10 lux or below at a point where the light source device is arranged in the optical device. Furthermore, an optical device using the short arc metal halide lamp is characterized in that an optical lens and an optical system such as a liquid crystal panel are arranged in front of a light source device having a bowl-shaped reflecting mirror at the bottom, to which one end of the arc tube is fixed, so as to compose a liquid crystal projector.

[0008]

[Operation] According to the aforementioned construction, since the trigger wire made of an iron based thin wire wound around the outer wall of the arc tube is annealed beforehand, the trigger wire has large flexibility and is easily wound and the adhesiveness thereof to the outer wall is excellent. Further, the trigger wire is not loosened by an elapse of time and heat by the arc tube and the start thereof is easy and sure. Iron or an alloy thereof can be used as a material of the trigger wire, which leads to a low-cost lamp. Furthermore, the light source device in combination of the lamp and a reflecting mirror is applicable to various kinds of optical devices and starts unfailingly even in the device of which illuminance is low.

[0009]

[Embodiment] The present invention is described exemplifying an embodiment shown in Fig. 1. In the drawing, a pair of main electrodes 2a, 2b are respectively sealed at ends of a quartz arc tube denoted by reference numeral 1, wherein the distance between the electrodes are set 5mm. The middle portion of the tube has a diameter of 11.5mm and the thickness thereof is 1.0mm. The body portion in

approximately spheroidal shape has the inner volume of about 0.5ml. There are filled therein dysprosium iodide, neodymium iodide and cesium iodide of which weight ratio is 8:2:5 and of which weight is 0.5mg, mercury of 12mg having a buffering effect and argon of 1.5×10^4 pascal as a start auxiliary gas. Further, reflection/heat-insulation film 3 made of a mixture of alumina and silica is adhered and covered around the outer circumference of one 2b of the electrodes of the arc tube 1.

[0010] One end of the arc tube 1 is fixed to the bottom of a bowl shaped reflecting mirror 4 made of hard glass so that the optical axis of the reflecting mirror agrees with the axis of the arc tube 1. The reflecting mirror in parabolic plane has an effective diameter of 115mm and a focus distance of 16mm. The reflection plane thereof is a cold mirror plane 4a covered with a dielectric multilayered film by vacuum deposition. A trigger wire 5 is provided around the outer circumference of the arc tube. The trigger wire is made of an iron-based metal having thermal resistance and is formed by annealing a thin wire having a diameter of 0.25 to 0.3mm at 1000°C beforehand. Further, the trigger wire 5 is connected at one end thereof to an external lead 6 lead out from one 2b of the electrodes and the other end thereof is annularly wound around the outer surface of the arc tube of the opposed electrode 2a. The molybdenum external lead 6 connected to the trigger wire 5 and one end of a nickel lead 7 having a diameter of 0.6mm are integrally connected with each other within a nickel sleeve 8 by resistance welding. Further, the other end thereof is fixed by welding to a terminal table 9 mounted at the outer side face of the reflecting mirror 4. A metal port 10, which connects the external lead lead out from the other electrode 2a of the arc tube 1, is fixed to the bottom of the reflecting mirror 4 by an inorganic adhesive.

[0011] A light source device is constructed in combination of 150W-rated power short arc metal halide lamp structured as above of the arc tube having no outer tube and the reflecting mirror and is incorporated into a liquid crystal projector. When a high voltage pulse of about 15KV is applied using an electronic ballast to start the light source device, a stable lighting state is obtained after about 5 minutes. The optical features in this case are: color rendering evaluation value of Ra85; (x, y) chromaticity of (0.29, 0.32); total luminous flux of 11500lm. Excellent color characteristic is admitted, and neither color irregularity nor illuminance irregularity is observed on the screen.

[0012] When a thin wire of iron or iron alloy, which has a spring characteristic, is used as a trigger wire instead of an expensive platinum wire, the wire is liable to be wound loosely and to separate from the outer wall, which means displacement from the position to be wound, in addition to the difficulty in tightly winding, thereby causing a start defect. Hence, the trigger wire is adhered around the outer wall as mentioned above for preventing the start defect. Further, even if the lamp lights at the beginning, the trigger wire is gradually annealed by heat generated by the lamp as time elapses, which leads to loosening of the wire and dropping thereof from the outer wall. As a result, the lamp may not light at the next start. To the contrary, the iron wire annealed beforehand is soft and excellent in winding operation. Further, the wire once annealed is not loosened.

[0013] The experiment result is described next. 100 short arc metal halide lamps each constituted as above were used as a light source device, and first lighting and second lighting of 10 licks or below were performed within an optical device supposed. Investigation on lighting ratio thereof found that all of the lamps lighted

within a given period of time. On the other hand, when the same experiment was conducted using lamps with the conventional non-annealed trigger wires, three of the 100 lamps did not light and several lamps lighted with delay in the first lighting. In the second lighting, six lamps did not light and the number of lamps with delayed start was increased compared with that in the first lighting.

[0014] In this way, it was found that a light source device with easy start even in a dark space at low illuminance, for example, within a device can be obtained when an iron-based thin wire having thermal resistance and annealed beforehand is used as the trigger wire of a start auxiliary conductor. In addition, it was confirmed that unfailing start is achieved at the first lighting in both cases where an optical device in which stray light is about 10 lux is provided in an overhead projector and where an optical device in which stray light is about 1 lux is provided in a liquid crystal projector. Wherein, a lamp having a arc tube of which arc length is 12mm or longer requires no trigger wire as a start auxiliary means and can start more unfailingly by a high-voltage pulse generator.

[0015]

[Effects of the Invention] As described above, the short arc metal halide lamp with comparatively simple construction according to the present invention can be easily manufactured using a low-cost material for the arc tube, which leads to good lamp yield and excellent workability. Further, the completed lamp can easily and unfailingly start from the beginning of lighting to the end of the lifetime thereof. In short, the startability is excellent. Further, the lamp is applicable to various kinds of optical devices such as a liquid crystal projector, as a light source device thereof, and starts unfailingly regardless of the light amount in the device.

[Brief Description of Drawings]

[Fig. 1] Schematic side view of the light source device in combination of the short arc metal halide lamp and the reflecting mirror according to the present invention.

[Fig. 2] Schematic side view and side view of the main portion of the conventional light source device in combination of the short arc metal halide lamp and the reflecting mirror.

[Description of Reference Number]

- 1 quartz arc tube
- 2a, 2b main electrodes
- 3 reflection/heat-insulation film
- 4 reflecting mirror
- 5 trigger wire
- 6 external lead
- 7 nickel lead wire
- 8 nickel sleeve
- 9 terminal table
- 10 metal port
- 11 inorganic adhesive